

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-231246

(43)Date of publication of application : 24.08.2001

(51)Int.Cl.

H02K 41/03

(21)Application number : 2000-040775

(71)Applicant : YASKAWA ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 18.02.2000

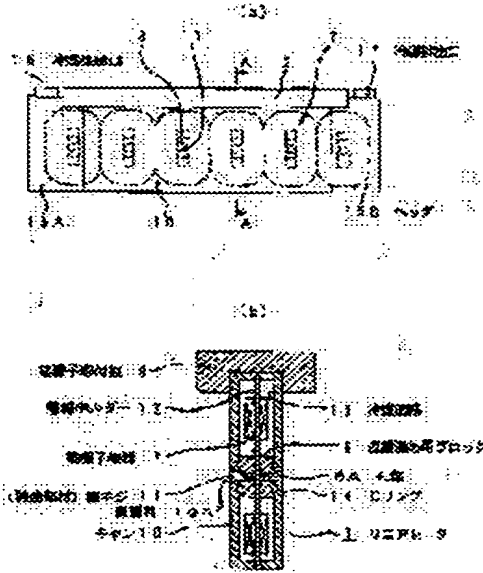
(72)Inventor : IRIE NOBUYUKI
SHIKAYAMA TORU
MATSUZAKI MITSUHIRO
NAGAMATSU YOSHIYUKI

(54) CANNED LINEAR MOTOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a canned linear motor capable of eliminating strength reduction in a can and leakage of a refrigerant by eliminating viscous braking force generated on the can and a winding holder, and positioning an armature winding on the winding holder easily.

SOLUTION: This canned linear motor is provided with the armature which is disposed through a magnetic air gap between a stator having a permanent magnet on the field yoke and it and formed into a mover by mounting the armature winding 7. Further, the linear motor is provided with the winding holder 12 holding the armature winding 7, the can 10 storing the armature winding 7 and winding holder 12 therein and flowing the refrigerant around both members, and headers 15A, 15B supplying and discharging the refrigerant to both ends of the can 10 wherein the winding holder 12, the can 10, and the headers 15A, 15B are formed out of polyphenylene sulfide resin. A flat screw 11 is inserted into between the can 10 and the winding holder 12 through a positioning block 8 for reinforcement.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-231246
(P2001-231246A)

(43) 公開日 平成13年8月24日 (2001.8.24)

(51) Int.Cl.
H 0 2 K 41/03

識別記号

F I
H 0 2 K 41/03

テーマコード(参考)
A 5 H 6 4 1

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-40775(P2000-40775)

(22) 出願日 平成12年2月18日 (2000.2.18)

(71) 出願人 000006622
株式会社安川電機
福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号
(72) 発明者 入江 信幸
福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号
株式会社安川電機内
(72) 発明者 鹿山 透
福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号
株式会社安川電機内
(72) 発明者 松崎 光洋
福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号
株式会社安川電機内

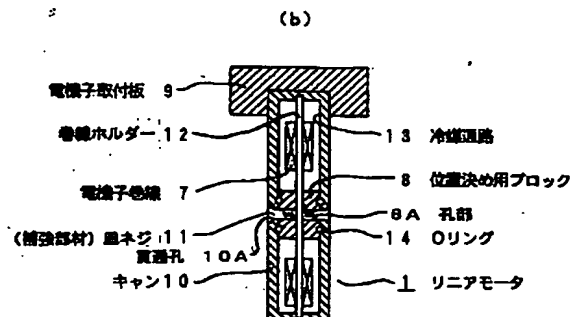
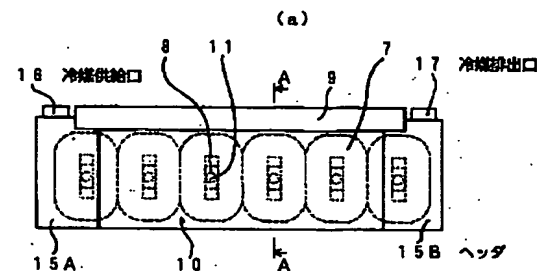
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 キャンド・リニアモータ

(57) 【要約】

【課題】 キャンや巻線ホルダーに発生する粘性制動力の発生を零にし、キャンの強度低下、冷媒漏洩をなくし、電機子巻線を巻線ホルダーに容易に位置決めを行うことが可能なキャンド・リニアモータを提供する。

【解決手段】 界磁ヨークに永久磁石を配置した固定子と磁気的空隙を介して配置されると共に、電機子巻線7を装着して可動子となる電機子を備えており、電機子には、電機子巻線7を保持する巻線ホルダー12と、電機子巻線7と巻線ホルダー12を収納し両部材の周囲に冷媒を流すキャン10と、キャン10の両端に冷媒を給排出するヘッダ15A、15Bを設けたキャンド・リニアモータにおいて、巻線ホルダー12、キャン10およびヘッダ15A、15Bをポリフェニレンサルファイド樹脂で構成し、キャン10と巻線ホルダー12の間に、位置決め用ブロック8を介して皿ネジと11を通して補強した。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 交互に極性が異なる複数の永久磁石を隣り合わせに並べて配置した界磁ヨークと、前記永久磁石列と磁気的空隙を介して対向配置されると共に、複数のコイル群を帯状に成形してなる電機子巻線を有するコアレス型の電機子とを備え、前記電機子には、前記電機子巻線の長手方向に沿って前記電機子巻線を両面に装着した巻線ホルダーと、前記電機子巻線と前記巻線ホルダーを収納し両部材の周囲に冷媒を流すための冷媒通路を有したキャンと、前記キャンの両端のうち、何れか一方

端に冷媒供給口を、他方端に冷媒排出口を配置した 2 つのヘッダとが設けてあり、前記界磁ヨークと前記電機子の何れか一方を固定子に、他方を可動子として、前記界磁ヨークと前記電機子を相対的に走行するようにしたキャンド・リニアモータにおいて、前記巻線ホルダー、前記キャンおよび前記ヘッダを非導電性で、かつ、非磁性体からなる薄肉部材で構成してあり、

前記キャンと前記巻線ホルダーの間に、前記キャンと前記巻線ホルダーの両部材を補強するための柱状の補強部材を挿設してあることを特徴とするキャンド・リニアモータ。

【請求項 2】 前記電機子巻線を形成する複数のコイル群は、集中巻に巻線したものであり、前記電機子巻線の空心部に前記キャンと前記巻線ホルダーの間に前記電機子巻線を位置決め固定するための位置決め用ブロックを配設してあり、前記位置決め用ブロックの内部には、前記補強部材を通すための孔部を設けると共に、前記補強部材を前記位置決め用ブロックの孔部に通して両部材を固定した請求項 1 記載のキャンド・リニアモータ。

【請求項 3】 前記補強部材は、雄ねじを施した皿ネジで構成してあり、前記位置決め用ブロックの孔部に雌ねじを設けてあり、前記キャンには前記補強部材を通すための貫通孔を設けてあり、前記貫通孔に前記補強部材を通して前記補強部材と前記位置決め用ブロックをネジ結合した請求項 1 または 2 に記載のキャンド・リニアモータ。

【請求項 4】 前記補強部材および前記位置決め用ブロック並びに前記補強部材および前記キャンを接着により固定した請求項 1 または 2 に記載のキャンド・リニアモータ。

【請求項 5】 前記補強部材と前記キャンとの間に O リングを挿設した請求項 1 から 4 までの何れか 1 項に記載のキャンド・リニアモータ。

【請求項 6】 前記補強部材と前記キャンとの間にシリコン樹脂を塗布した請求項 1 から 5 までの何れか 1 項に記載のキャンド・リニアモータ。

【請求項 7】 前記キャンおよび前記 2 つのヘッダを一体

成形してヘッダ付キャンを構成し、

前記ヘッダ付キャンには、その長手方向に向かって、前記永久磁石列との対向面と直交する方向に前記電機子巻線を装着する巻線挿入口を設けてある請求項 1 から 6 までの何れか 1 項に記載のキャンド・リニアモータ。

【請求項 8】 前記ヘッダ付キャンの上部に、キャンを保持するための電機子取付板を設けると共に、前記ヘッダ付キャンの巻線挿入口側の面と前記電機子取付板との間に、O リングを挿設した請求項 1 から 7 までの何れか 1 項に記載のキャンド・リニアモータ。

【請求項 9】 前記巻線ホルダー、前記キャンおよび前記ヘッダを、ポリフェニレンサルファイド樹脂で構成した請求項 1 から 8 までの何れか 1 項に記載のキャンド・リニアモータ。

【請求項 10】 前記位置決め用ブロックを、繊維強化プラスチックで構成した請求項 1 から 9 までの何れか 1 項に記載のキャンド・リニアモータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、例えば、半導体製造のステッパ駆動装置や工作機など、超精密位置決め・高推力が要求される用途に適するキャンド・リニアモータに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、半導体製造のステッパ駆動装置や工作機など、超精密位置決め・高推力が要求される用途に適するキャンド・リニアモータは、図 6 のようになっている。なお、従来のキャンド・リニアモータの全体構成については、後述する本発明と共通な図 1 を用いて説明する。また、図 6 は従来のキャンド・リニアモータの電機子であって、(a) は電機子の側面図、(b) は (a) の C-C 線に沿う正断面図である。図において、1 はリニアモータ、2 は固定子、3 は界磁ヨーク、4 は永久磁石、5 はテーブル、6 は可動子、7 は電機子巻線、9 は電機子取付板、15 A、15 B はヘッダ、16 は冷媒供給口、17 は冷媒排出口、21 はキャン、22 は巻線ホルダー、23 は冷媒通路である。リニアモータ 1 は、交互に極性が異なる複数の永久磁石 4 を配置した界磁ヨーク 3 で固定子 2 を構成してあり、永久磁石 4 と磁気的空隙を介して対向配置され、かつ、集中巻にした複数のコイル群を帯状に成形してなるコアレス型の電機子巻線 7 で電機子 6 を構成している。また、電機子 6 には、電機子巻線 7 を固定するためのステンレス等の金属からなる巻線ホルダー 22 を電機子巻線 7 の長手方向に沿って両面に固定すると共に、電機子巻線 7 と巻線ホルダー 22 を収納し、かつ、電機子巻線 7 と巻線ホルダー 22 の両部材の周囲に冷媒を流すための冷媒通路 23 を有したステンレス等の金属からなるキャン 21 を設けている。ここで、電機子巻線 7 は巻線ホルダー 22 に位置決め後、樹脂モールドにより固着し、電機子部の強度

と絶縁性を上げているさらにキャン21の一方端には冷媒供給口16を有するヘッダ15Aを配設し、他方端には冷媒排出口17を有する非磁性体のヘッダ15Bを配設し、何れもステンレス等の金属でできている。これらの組立の際には電機子巻線7をキャン21に挿入後、キャン21とヘッダ15A、15Bを溶接するようになっている。このような構成で、冷媒通路23に冷却水等を流すことによりリニアモータ1の電機子6部で発生する熱を熱交換し、テーブル5に熱が伝熱しないように電機子巻線7の冷却を行っている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところが、従来技術では、以下の問題があった。

(1) ステンレス等の金属によって構成されたキャン21や巻線ホルダー22は、リニアモータの可動子の移動中に磁界の作る磁束と鎖交することにより渦電流が発生し、これによりキャン21や巻線ホルダー22に粘性制動力が引き起こされ、この粘性制動力が一定速送りを阻害する原因となっていた。

(2) また、このような粘性制動力をなくすように、キャン21を非導電性でしかも非磁性の材料で構成すると、キャン21自体の強度が不足するという問題があった。しかしながら、キャンの厚みにスペースの関係上制約があることから、これ以上キャンの強度を上げることが困難であった。

(3) また、キャン21とヘッダ15A、15Bの接続は溶接構造であることから、溶接部分からの冷媒漏洩の可能性があった。

(4) また、巻線ホルダーの両面に電機子巻線を固定する際、特に位置決めを行う部材を用いていないため電機子巻線の位置ずれが問題となり、位置決めを容易に行うことが困難であった。

本発明は、上記の問題を解決するためになされたものであり、キャンや巻線ホルダーに発生する渦電流を零にすると共に、その結果、粘性制動力の発生を限りなく零にすることができ、しかもキャンの強度低下および冷媒漏洩をなくし、電機子巻線を巻線ホルダーに容易に位置決めを行うことができるキャン・リニアモータを提供することを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】上記問題を解決するため、請求項1の本発明は、交互に極性が異なる複数の永久磁石を隣り合わせに並べて配置した界磁ヨークと、前記永久磁石列と磁氣的空隙を介して対向配置されると共に、複数のコイル群を帯状に成形してなる電機子巻線を有するコアレス型の電機子とを備え、前記電機子には、前記電機子巻線の長手方向に沿って前記電機子巻線を両面に装着した巻線ホルダーと、前記電機子巻線と前記巻線ホルダーを収納し両部材の周囲に冷媒を流すための冷媒通路を有したキャンと、前記キャンの両端のう

ち、何れか一方端に冷媒供給口を、他方端に冷媒排出口を配置した2つのヘッダを設けてあり、前記界磁ヨークと前記電機子の何れか一方を固定子に、他方を可動子として、前記界磁ヨークと前記電機子を相対的に走行するようにしたキャン・リニアモータにおいて、前記巻線ホルダー、前記キャンおよび前記ヘッダを非導電性で、かつ、非磁性体からなる薄肉部材で構成してあり、前記キャンと前記巻線ホルダーの間に、前記キャンと前記巻線ホルダーの両部材を補強するための柱状の補強部材を挿設したものである。請求項2の本発明は、請求項1記載のキャン・リニアモータにおいて、前記電機子巻線を形成する複数のコイル群は、集中巻に巻線したものであり、前記電機子巻線の空心部に前記キャンと前記巻線ホルダーの間で前記電機子巻線を位置決め固定するための位置決め用ブロックを配設してあり、前記位置決め用ブロックの内部には、前記補強部材を通すための孔部を設けると共に、前記補強部材を前記位置決め用ブロックの孔部に通して両部材を固定したものである。請求項3の本発明は、請求項1または2に記載のキャン・リニアモータにおいて、前記補強部材は、雄ねじを施した皿ネジで構成してあり、前記位置決め用ブロックの孔部に雌ねじを設けてあり、前記キャンには前記補強部材を通すための貫通孔を設けてあり、前記貫通孔に前記補強部材を通して前記補強部材と前記位置決め用ブロックをネジ結合したものである。請求項4の本発明は、請求項1または2に記載のキャン・リニアモータにおいて、前記補強部材および前記位置決め用ブロック並びに前記補強部材および前記キャンを接着により固定したものである。請求項5の本発明は、請求項1から4までの何れか1項に記載のキャン・リニアモータにおいて、前記補強部材と前記キャンとの間にOリングを挿設したものである。請求項6の本発明は、請求項1から5までの何れか1項に記載のキャン・リニアモータにおいて、前記補強部材と前記キャンとの間にシリコン樹脂を塗布したものである。請求項7の本発明は、請求項1から6までの何れか1項に記載のキャン・リニアモータにおいて、前記キャンおよび前記2つのヘッダを一体成形してヘッダ付キャンを構成し、前記ヘッダ付キャンには、その長手方向に向かって、前記永久磁石列との対向面と直交する方向に前記電機子巻線を装着する巻線挿入口を設けたものである。請求項8の本発明は、請求項1から7までの何れか1項に記載のキャン・リニアモータにおいて、前記ヘッダ付キャンの上部に、キャンを保持するための電機子取付板を設けると共に、前記ヘッダ付キャンの巻線挿入口側の面と前記電機子取付板との間に、Oリングを挿設したものである。請求項9の本発明は、請求項1から8までの何れか1項に記載のキャン・リニアモータにおいて、前記巻線ホルダー、前記キャンおよび前記ヘッダを、ポリフェニレンサルファイド樹脂で構成したものである。請求項10の本発明は、請求項1か

ら9までの何れか1項に記載のキャンド・リニアモータにおいて、前記位置決め用ブロックを、繊維強化プラスチックで構成したものである。

【0005】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例を図に基づいて説明する。図1は本発明と従来技術に共通なキャンド・リニアモータの全体構成を示す斜視図、図2は本発明の第1の実施例を示すキャンド・リニアモータであって、(a)はその電機子の側面図、(b)は(a)のA—A線に沿う正断面図である。図3は図2(a)のキャンおよびヘッダの分解斜視図である。なお、本発明が従来と同じ構成要素については、同じ符号を付して説明を省略し、異なる点のみ説明する。図において、8は位置決め用ブロック、11は皿ネジ、14はOリングである。本発明が従来と異なる点は、以下のとおりである。キャン10、ヘッダ15A、15Bおよび巻線ホルダー12を、非導電性で、かつ、非磁性の薄肉部材、すなわちPPS(ポリフェニレンサルファイド樹脂)で構成したものである。また、キャン10と巻線ホルダー12の間には、電機子巻線7の空心部毎に電機子巻線7を巻線ホルダー12に位置決め固定するための位置決め用ブロック8を配設してある。この位置決め用ブロック8は、FRP(繊維強化プラスチック)で構成すると共に、キャン10の内周面と密着するように設けられ、かつ、内部に雌ねじ(図示せず)を形成した孔部8Aを設けている。ここで、電機子巻線7はキャン10の内周面と接触しないような十分な距離をとってある。さらに、位置決め用ブロック8の雌ねじには、キャン10と巻線ホルダー12の両部材を補強するための補強部材となる雄ねじ部(図示せず)を有する皿ネジ11を結合する様にしてある。なお、キャン10には皿ネジ11を通すための貫通孔10Aを設けてあり、キャン10と位置決め用ブロック8の結合の際は、貫通孔10Aに皿ネジ11を通して、皿ネジ11を位置決め用ブロック8にねじ込んで結合している。またさらに、キャンと位置決め用ブロックの間に冷媒漏洩防止のためのOリング14を挿設すると共に、併せてOリングを挿設した部分にはシリコン樹脂を塗布している。次に、動作について説明する。上記のような構成において、図示しない電源から駆動電流を電機子巻線7に供給することにより、リニアモータの可動子が一定推力を発生し移動すると、非磁性体で構成されるキャン、ヘッダおよび巻線ホルダーは、可動子の磁界の作る磁束と鎖交することなく、渦電流が発生しない。これによりリニアモータは粘性制動力が引き起こされることもなく、一定速度で安定して走行する。したがって、本実施例はキャン、ヘッダおよび巻線ホルダーは、ポリフェニレンサルファイド樹脂等の非磁性体によって構成されているので、これらの部材はリニアモータの可動子の移動中に磁界の作る磁束と鎖交しないことから、渦電流が発生せず、しかもキャンや巻線ホルダーに粘性

制動力が引き起こされることもない。その結果、リニアモータの一定速送りを確実に行うことができる。また、キャンと巻線ホルダーの間に、内部に雌ねじ部を有した繊維強化プラスチック樹脂からなる位置決め用ブロックを配設したので、電機子巻線を巻線ホルダーに固定する際に、位置決め用ブロックを用いることで容易に電機子巻線の空心部毎に電機子巻線を位置決め固定することができる。また、位置決め用ブロックの雌ねじ部に、キャンと巻線ホルダーの補強するための皿ネジをねじ込み、キャンと位置決め用ブロックを結合したので、これによりキャンや巻線ホルダーの両部材を薄肉部材で構成することによるキャン自体の強度不足を解消することができる。また、キャンと位置決め用ブロックの間にOリングを挿設し、併せてOリングを挿設した部分にシリコン樹脂を塗布したので、キャンとヘッダの溶接部分において冷却水の漏洩を防止することができる。

【0006】次に本発明の第2の実施例について説明する。図4は本発明の第2の実施例を示すキャンド・リニアモータであって、(a)はその電機子の側面図、(b)は(a)のB—B線に沿う正断面図である。図5は図4(a)のヘッダ付キャンの斜視図である。第2実施例が第1実施例と異なる点は、キャンおよび2つのヘッダを一体成形してヘッダ付キャン18を構成し、ヘッダ付キャン18の長手方向に向かって永久磁石列との対向面と直交する方向に電機子巻線7を装着する巻線挿入口18Aを設けた点である。また、ヘッダ付キャン18の上部にキャンを保持する電機子取付板9と、ヘッダ付キャン18の巻線挿入口側の面との間に、Oリング20を挿設してある。なお、動作については、第1実施例と同じなので説明を省略する。本実施例はこのような構成にしたので、ヘッダ付キャンはリニアモータの可動子の移動中に粘性制動力の影響を受けることなく、一定速送りを実現できると共に、特に冷却水等の漏洩を確実に防止することができる。なお、本実施例では補強部材を皿ネジで構成した例について述べたが、皿ネジに替えて単なる支柱(図示せず)でも構わず、支柱を位置決め用ブロックおよびキャンに対して接着により固定する構成でも良い。また、巻線ホルダー、キャンおよびヘッダは、非導電性・非磁性体の材料であれば特に限定せず、ポリプロピレンあるいはポリカーボネート等の樹脂で構成しても構わない。また、リニアモータの電機子巻線は、集中巻の例を示したが、ヘリカル巻や整列巻等の他の巻線法でも構わず、限定されることはない。

【0007】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、以下の効果がある。

(1) 可動子となる電機子の構成要素のうち、キャン、ヘッダおよび巻線ホルダーをポリフェニレンサルファイド樹脂等の非磁性体によって構成したので、リニアモータの可動子の移動中に磁界の作る磁束と鎖交しないこと

から、渦電流が発生せず、しかもキャンや巻線ホルダーに粘性制動力が引き起こされることもない。その結果、リニアモータの一定速送りを確実に行うことができる。

(2) キャンと巻線ホルダーの間に、内部に雌ねじ部を有した繊維強化プラスチック樹脂からなる位置決め用ブロックを配設したので、電機子巻線を巻線ホルダーに固定する際に、位置決め用ブロックを用いることで容易に電機子巻線の空心部毎に電機子巻線を位置決め固定することができる。

(3) 位置決め用ブロックの雌ねじ部に、キャンと巻線ホルダーの補強するための皿ネジをねじ込み、キャンと位置決め用ブロックを結合したので、これによりキャンや巻線ホルダーの両部材を薄肉部材で構成することによるキャン自体の強度不足を解消することができる。

(4) キャンと位置決め用ブロックの間にOリングを挿設し、併せてOリングを挿設した部分にシリコン樹脂を塗布したので、キャンとヘッダの溶接部分において冷却水の漏洩を防止することができる。

(5) キャンおよび2つのヘッダを一体成形したヘッダ付キャンの長手方向に向かって巻線挿入口を設け、電機子取付板と間に、Oリングを配設する構成にしたので、冷却水等の漏洩をより確実に防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明と従来技術に共通なキャンド・リニアモータの全体構成を示す斜視図である。

【図2】本発明の第1の実施例を示すキャンド・リニアモータであって、(a)はその電機子の側面図、(b)は(a)のA-A線に沿う正断面図である。

【図3】図2(a)のキャンおよびヘッダの分解斜視図である。

【図4】本発明の第2の実施例を示すキャンド・リニアモータであって、(a)はその電機子の側面図、(b)は(a)のB-B線に沿う正断面図である。

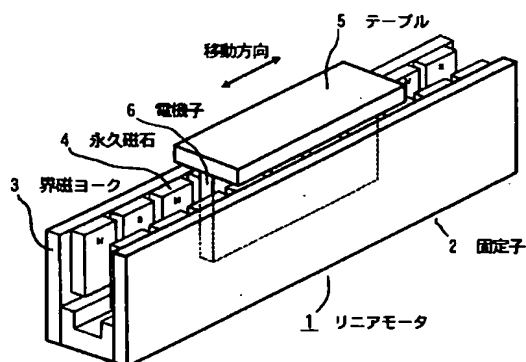
【図5】図4(a)のヘッダ付キャンの斜視図である。

【図6】従来のキャンド・リニアモータの電機子であって、(a)は電機子の側面図、(b)は(a)のC-C線に沿う正断面図である。

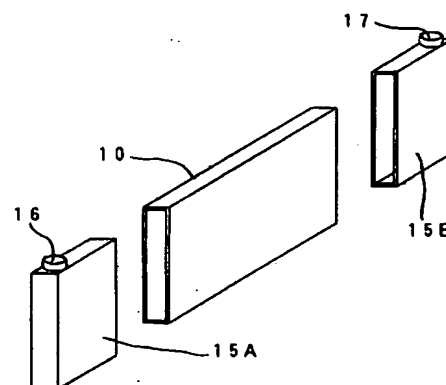
【符号の説明】

- | | |
|---------|-----------|
| 1 | リニアモータ |
| 2 | 固定子 |
| 3 | 界磁ヨーク |
| 4 | 永久磁石 |
| 5 | テーブル |
| 6 | 電機子(可動子) |
| 7 | 電機子巻線 |
| 8 | 位置決め用ブロック |
| 8A | 孔部 |
| 9 | 電機子取付板 |
| 10 | キャン |
| 10A | 貫通孔 |
| 11 | 皿ネジ(補強部材) |
| 12 | 巻線ホルダー |
| 13 | 冷媒通路 |
| 14 | Oリング |
| 15A、15B | ヘッダ |
| 16 | 冷媒供給口 |
| 17 | 冷媒排出口 |
| 18 | ヘッダ付キャン |
| 19 | 冷媒通路 |
| 20 | Oリング |

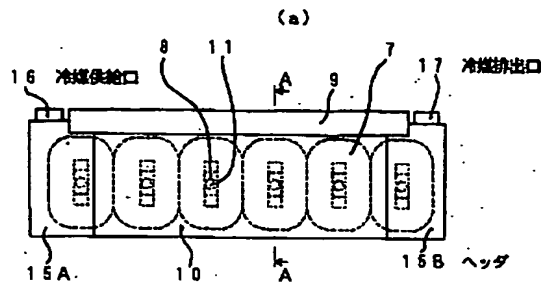
【図1】



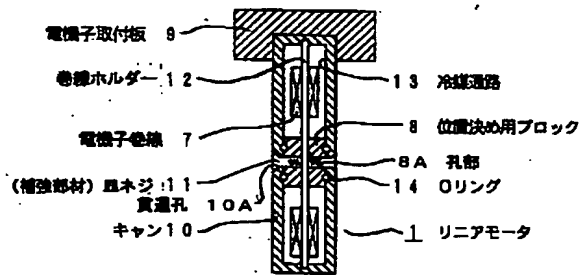
【図3】



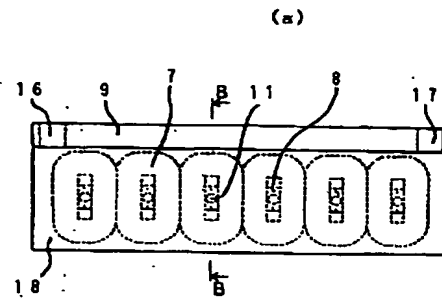
【図2】



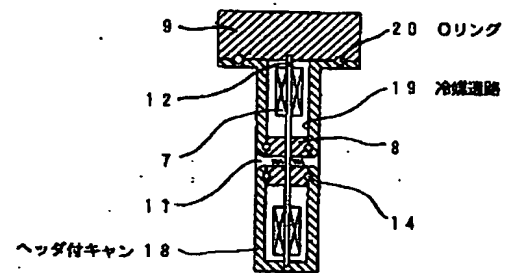
(b)



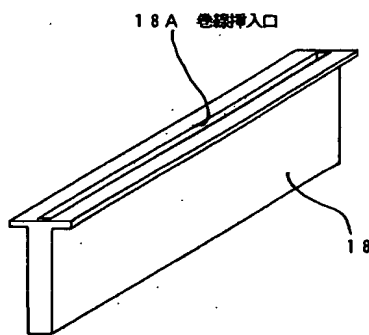
【図4】



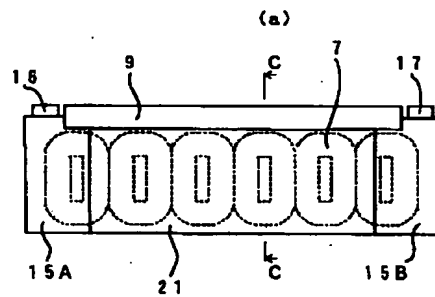
(b)



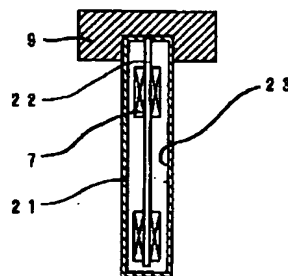
【図5】



【図6】



(b)



フロントページの続き

(72)発明者 永松 良之
福岡県北九州市八幡西区黒崎城石 2 番 1 号
株式会社安川電機内

F ターム(参考) 5H641 BB06 BB18 BB19 GG02 GG03
GG05 GG07 GG11 GG12 HH02
HH03 HH18 JB05 JB09 JB10